



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP1216304 A 19890830
 PD - 1989-08-30
 PR - JP19880041444 19880224
 OPD - 1988-02-24
 TI - OPTICAL CONNECTOR
 IN - NAGASE AKIRA; NODA JUICHI; SUGITA ETSUJI
 PA - NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
 IC - G02B6/38
 CT - JP59022406B B []; JP59195609 A []; JP54010750B B [];
 JP56064308 A []; JP63020110B B []

© PAJ / JPO

PN - JP1216304 A 19890830
 PD - 1989-08-30
 AP - JP19880041444 19880224
 IN - NAGASE AKIRA; others: 02
 PA - NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
 TI - OPTICAL CONNECTOR
 AB - PURPOSE: To align with high accuracy angles in the main axis direction of both optical fibers to be connected by fitting closely a key groove provided on a ferrule to a key of a plug housing.
 - CONSTITUTION: One piece of key groove 11 in one piece or plural pieces of key grooves 11, 12 provided on a ferrule is fitted closely to a key of a plug housing 4 which is engaged to its key groove 11. In this regard, it is desirable that chamfering is performed to one end face or both end faces of the key groove 11. Accordingly, the degree of freedom of a rotation to the plug housing 4 of the ferrule 1 becomes small. In such a way, even when both the ferrules 1 which are butted have rotated to the maximum in the directions opposite to each other, it is prevented that the angles of their main shafts are shifted greatly.
 I - G02B6/38

This Page Blank (uspto,

⑫ 公開特許公報(A)

平1-216304

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月30日

G 02 B 6/38

A-8507-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光コネクタ

⑰ 特 願 昭63-41444

⑱ 出 願 昭63(1988)2月24日

⑲ 発 明 者 長 瀬 亮 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 野 田 寿 一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 杉 田 悦 治 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 志賀 正武

明 細 書

1. 発明の名称

光コネクタ

2. 特許請求の範囲

(1) 結合されるべき2つの光ファイバの端部がそれぞれ固定された一对のフェルールと、それらのフェルールをそれぞれ浮動状態で内部に収納する一对のプラグハウジングと、前記各光ファイバの端部が相互に軸方向に整列・連結されるよう前記一对のフェルールが嵌合し、突き合わされる整列スリーブと、前記各フェルールに軸方向の押圧力を印加するばねとを有し、前記各フェルールのフランジ部に設けられた1個または複数個のキー溝が前記プラグハウジング内に設けられたキーと噛み合うことによってフェルール軸回りの角度の位置決めがなされる構造を有する光コネクタにおいて、前記フェルールに設けられた1個または複数個のキー溝のうち1個のキー溝を、そのキー溝にかみ合うプラグハウジングのキーに対して密に

嵌め合わせるようにしたことを特徴とする光コネクタ。

(2) 前記キー溝の片端面あるいは両端面に面取りが施されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光コネクタ。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、光ファイバ相互間あるいは光ファイバと光素子間の接続において、特に光ファイバの軸回りの角度を合わせる必要がある場合に使用される光コネクタに関するものである。

「従来の技術」

光ファイバ同士の接続および切り離しを容易に行うために用いられる光コネクタとしては各種のものがあるが、その主流をなすものとして、例えば J I S C 5 9 7 0 に規定されている F 0 1 形単心光ファイバコネクタのように、光ファイバを円筒棒(フェルール)の中心に固定し、これを精密な内径を持つ中空円筒(整列スリーブ)内に挿入して、フェルールの端面同士を突当てる方式がある。

この技術は、光ファイバとレーザ・ダイオード等の光素子との接続にも用いることができるが、いずれの場合においても光ファイバをフェルールの中心に固定して取り扱うものである。

上記の方式の場合、フェールは、その先端部が精密な外径寸法に加工されて整列スリーブ内に挿入される嵌合部とされ、かつ、基端部側にこのフェールをブラグハウジング内に保持するためのフランジ部を有する形態とされる。そして、通常、第6図に示すように、ブラグハウジングa内に位置決めキーb,bを設けるとともに、フェールcのフランジ部にキー溝d,dを設け、それらのキーb,bとキー溝d,dをかみ合わせることによってフェールcのブラグハウジングaに対する回転を拘束するようにしているが、一方において、互いに突き合わされた双方のブラグハウジングaが若干の位置ずれを生じた場合にその位置ずれが直接フェールcに影響することがないように、フェールcをブラグハウジングaに対して浮動状態に保っておく必要があり、このため、上記のキーbとキ

回りの角度を合わせる必要があり、この回転方向の角度ずれに対する必要な精度としては、接続部分の消光比が -40 dB 必要な場合で 0.5° 以内、 -30 dB 必要な場合で 2° 以内が要求されるものである。

「発明が解決しようとする課題」

前述したように、偏波保持光ファイバ同士あるいは偏波保持光ファイバと光素子をコネクタ接続しようとするときには、互いに光ファイバの主軸の向きを高精度で合わせる必要があるが、そのような偏波保持光ファイバ同士あるいは偏波保持光ファイバと光素子との接続に上記従来の光コネクタを用いた場合、その光コネクタは前述したように最大 5° の角度ずれが生じる可能性があるため、そこで消光比が大きく劣化してしまうものであった。例えば、互いに主軸方向が 5° ずれて接続された場合には消光比は約 -21 dB に劣化してしまい、したがって、十分な消光比を実現することはできないものであった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、

一溝dの間には幅 0.2 mm 程度の隙間を確保するようにしている。このため、従来の光コネクタにおいては、第7図に示すように、突き合わされたフェールc相互間に上記の隙間の範囲内で最大 5° 程度の軸回りの角度ずれを生じる余地があった。

ところで、光ファイバの中には伝搬する光の偏波状態を保存できる偏波保持光ファイバがある。偏波保持光ファイバは、主軸方向に直線偏波光を入射した場合、その偏波状態を保持する特性を持つものである。そのような偏波保持光ファイバの性能を評価するパラメータとして、主軸方向に直線偏波を入射したときの出射側の光パワーの主軸方向とその直角方向の成分の比である消光比が用いられ、 10 dB 程度の短尺な偏波保持光ファイバについては、消光比として $-40 \sim -50\text{ dB}$ のものが実現されている。

このような偏波保持光ファイバ同士、あるいは直線偏波で発光するレーザ・ダイオード等の光素子と偏波保持光ファイバを接続する場合には、光ファイバの主軸の向き、すなわち光ファイバの軸

その目的とするところは、偏波保持光ファイバ同士あるいは偏波保持光ファイバと光素子を接続する場合において、双方の主軸の向きを高精度で合致させることができ、したがって消光比が大きく劣化することのない光コネクタを提供することにある。

「課題を解決するための手段」

上記目的を達成するため、本発明は、結合されるべき2つの光ファイバの端部がそれぞれ固定された一対のフェールと、それらのフェールをそれぞれ浮動状態で内部に収納する一対のブラグハウジングと、前記各光ファイバの端部が相互に軸方向に整列・連結されるよう前記一対のフェールが嵌合し、突き合わされる整列スリーブと、前記各フェールに軸方向の押圧力を印加するばねとを有し、前記各フェールのフランジ部に設けられた1個または複数個のキー溝が前記ブラグハウジング内に設けられたキーと噛み合うことによってフェール軸回りの角度の位置決めがなされる構造を有する光コネクタにおいて、前記フェ

ルールに設けられた1個または複数個のキー溝のうち1個のキー溝を、そのキー溝にかみ合うブラグハウジングのキーに対して密に嵌め合わせるようにしたことを特徴としている。

前記キー溝の片端面あるいは両端面には面取りを施すことが望ましい。

「作用」

本発明の光コネクタにおいては、フェルールに設けられたキー溝とブラグハウジングに設けられたキーとが密に嵌め合われるので、フェールのブラグハウジングに対する回転の自由度が少なくなり、これにより、突き合わされる双方のフェールが互いに逆方向に最大限に回転した場合においても、それらの主軸の角度が大きくずれることが防止される。

「実施例」

以下、この発明の1実施例を第1図ないし第5図を参照して説明する。

第1図はこの実施例の光コネクタの全体概略構成を示す断面図であって、図中符号1,1は一對

幅寸法に比してやや狭いものとされている。

上記のフェール1がブラグハウジング4内に収納されたときには、第3図に示すように、フェール1のフランジ部10の外周面とブラグハウジング4の内周面との間にたとえば0.2mm程度の隙間が形成されるようになっており、これによりフェール1のブラグハウジング4に対する浮動状態が確保されるようになっている。また、このとき、フランジ部10に形成されている上記のキー溝11,12は、ブラグハウジング4内に突出する状態でそれぞれ設けられているキー13,14に対してかみ合うようにされており、これらキー溝11とキー13、キー溝12とキー14のかみ合いによってフェール1のブラグハウジング4に対する相対回転がほぼ拘束されるようになっている。そして、上側のキー溝11の幅寸法がやや狭くされていることによって、このキー溝11とこれにかみ合うキー13との間にはほとんど隙間がなくそれらは互いに密に嵌め合されるようになっている。このキー溝11とキー13との間の

のフェール、2,2はそれらのフェール1,1に端部が固定されている光ファイバ、3は双方のフェール1,1の先端部に嵌合してそれらの先端面を突き合わせるための整列スリーブ、4,4はフェール1,1を収納するブラグハウジング、5,5はブラグハウジング4,4内に収納されたフェール1,1に押圧力を印加するためのばね、6,6はブラグハウジング4,4同士を連結するアダプタ、7,7はアダプタ6,6同士を連結固定するカップリングナット、8,8はブラグハウジング4,4の後端部に設けられたゴムフードである。

上記のフェール1は、第2図(イ),(ロ)にその詳細を示すように、先端部が精密な外径寸法に加工されて上記整列スリーブ3内に挿入される嵌合部とされ、かつ、基端部側にこのフェール1をブラグハウジング4内に保持するためのフランジ部10が形成されている。そして、そのフランジ部10には、第2図(ロ)に示すように2つのキー溝11,12が形成されているが、図において上側のキー溝11の幅寸法は下側のキー溝12の

隙間は、それらの軸方向の相対移動が可能である限りにおいてできるだけ小さくすることが望ましく、大きくとも0.05mm程度とすることが良い。一方、下側のキー溝12とそれにかみ合うキー14との間にはたとえば0.2mm程度の隙間が確保され、その隙間の範囲内でそれらキー溝12とキー14とは周方向に相対変位が可能なものとなっている。

以上の構成のもとに、この光コネクタでは、従来の光コネクタの場合と同様にブラグハウジング4に対するフェール1の浮動状態が確保されるとともに、接続される光ファイバ2,2の双方の主軸の角度を精度良く合わせることも可能なものとなっている。

このことについて第4図を参照して説明する。第4図は、フェール1がブラグハウジング4に対して最大限に偏心した状態を示す図であり、この図から明らかなように、キー溝12とキー14との間には隙間が設けられていることによってフェール1はブラグハウジング4に対して偏芯する

余地はあり、これにより、フェルール1の浮動状態は確保されて双方のプラグハウジング4,4が若干の位置ずれを生じた場合にもその位置ずれが直接フェルール1,1に影響することが防止されるようになっている。

ところが、キー溝11とキー13とは密に嵌め合わされているので、フェルール1の回転の自由度は従来の光コネクタの場合に比して減少したものとなり、フェルール1が最大限に偏心した場合においてもその中心位置は大きくずれることがない。したがって、双方のフェルール1,1が互いに逆方向に偏心した状態で突き合わされたとしてもそれらの中心はほぼ同位置に保持され、したがってそれらの角度ずれは十分に小さなものとなり、その結果、この光コネクタによって偏波保持光ファイバ同士、あるいは偏波保持光ファイバと光素子とを接続した場合の消光比を大きく向上させることができる。

たとえば、密に嵌め合わされるキー溝11とキー13との間の隙間が0.05mm、フェルール1

との軸方向の移動が阻害されてフェルール1のプラグハウジング4に対する取り付け、取り外しが困難になり、また、それらの加工も著しく困難になるので、その隙間の大きさは前述したように0.05mm程度とすることが望ましい。

また、キー溝11とキー13との間の隙間を0.05mm程度以下にすることは両者の寸法公差を小さくすることによって比較的容易に実現できるが、寸法公差をあまり厳しくせずとも、フェルール1とプラグハウジング4とを互いに選別して使用することによっても可能である。

以上でこの発明の1実施例を説明したが、密に嵌め合わされるキー溝11とキー13との間の隙間がほとんどないことからフェルール1をプラグハウジング4内に収納する際にキー13がキー溝11内に入りにくくなる恐れがある場合には、そのキー溝11の片端面あるいは両端面に面取りを施しておくことが望ましい。第5図はキー溝11の片側の端面に面取り部15を施した状態を示すものである。

のフランジ部10の外径寸法が4.5mmの場合、突き合わされるフェルール1,1同士の角度ずれは、最大で

$$\arctan(0.05 / 2.3) \approx 1.3^\circ$$

となり、このときの消光比は

$$10 \log(\tan^2(1.3^\circ)) \approx -33 \text{ dB}$$

となる。また、同様のフェルール1を用いて偏波保持光ファイバと光素子を接続する場合には、光ファイバの主軸と光素子の主軸との角度ずれは最大で

$$\arctan(0.025 / 2.3) \approx 0.62^\circ$$

となるから、このときの消光比は、

$$10 \log(\tan^2(0.62^\circ)) \approx -39 \text{ dB}$$

となり、いずれの場合も、従来の光コネクタを用いる場合における最大の角度誤差5°、消光比-21dBに比して大きく向上したものである。

なお、密に嵌め合わされるキー溝11とキー13との間の隙間が小さければ小さいほど角度ずれを減少させるという点では効果的であるが、隙間が極端に小さい場合には、キー溝11とキー13

また、上記実施例では2組のキーとキー溝を設けた場合の例であるが、さらに多数組のキーおよびキー溝を設ける場合にあっても、それらのうちの1組のキーとキー溝を互いに密に嵌合させるようにし、他の組のキーとキー溝との間には浮動状態を確保するための所定寸法の隙間を設けることによって、全く同様の効果を得ることができることは勿論である。あるいは、互いに密に嵌合するただ1組のキーとキー溝を設けるのみでも良い。「発明の効果」

以上で詳細に説明したように、この発明の光コネクタは、フェルールに設けられた1個または複数個のキー溝のうち1個のキー溝を、そのキー溝にかみ合うプラグハウジングのキーに対して密に嵌め合わせるようにしたので、プラグハウジングに対するフェルールの浮動状態を確保できるとともに、接続される双方の光ファイバの主軸方向の角度を高精度で合わせることが可能であるという効果を奏し、したがって、偏波保持光ファイバ同士、あるいは偏波保持光ファイバと光素子との接

繞を行う場合に用いて好適である。

また、キーに対して密に嵌め合わされるキー溝の片端面あるいは両端面に面取りを施すことにより、フェルールをプラグハウジング内に収納する際にそれらの嵌め合わせを容易に行うことができる、という効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光コネクタの1実施例を示す断面図、第2図はこの実施例の光コネクタにおけるフェルールの形状を示すもので、このうち(イ)は半断面図、(ロ)は背面図、第3図はこの実施例の光コネクタにおいてフェルールのキー溝とプラグハウジングのキーがかみ合っている状態を示す断面図、第4図はこの実施例の光コネクタにおいてフェルールがプラグハウジング内で偏芯したときの状態を示す断面図、第5図はこの実施例の光コネクタのフェルールのキー溝に面取りを施した状態を示す斜視図である。

第6図は従来の光コネクタにおいてフェルールとキー溝とプラグハウジングのキーがかみ合っ

ている状態を示す断面図、第7図は従来の光コネクタにおいてフェルールがプラグハウジング内で角度ずれを生じたときの状態を示す断面図である。

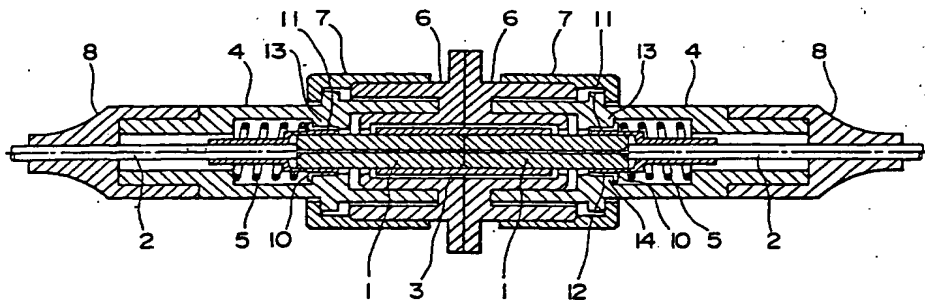
- 1 …… フェルール、2 …… 光ファイバ、
3 …… 整列スリーブ、4 …… プラグハウジング、
5 …… ばね、10 …… フランジ部、
11 …… キー溝、13 …… キー、
15 …… 面取り部。

出願人 日本電信電話株式会社

代理人 弁理士 志賀正

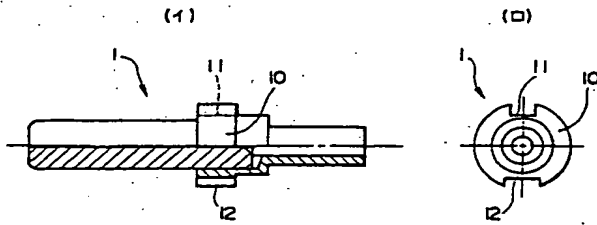


第1図



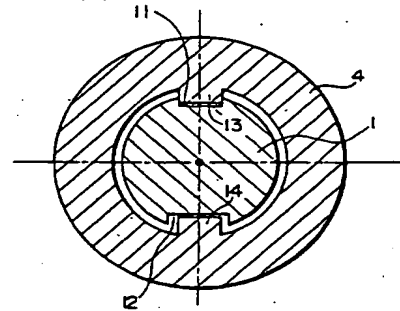
- | | |
|----------|------------|
| 1—フェルール | 2—光ファイバ |
| 3—整列スリーブ | 4—プラグハウジング |
| 5—ばね | 10—フランジ部 |
| 11—キー溝 | 13—キー |

第2図

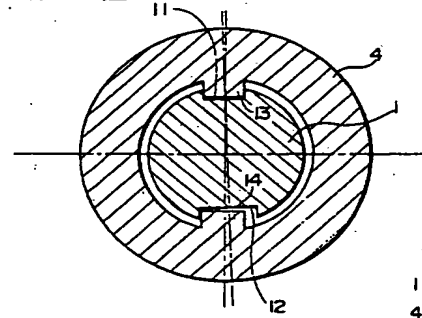


1 --- フェルール
10 --- フランジ部
11 --- キー溝
12 --- キー

第3図

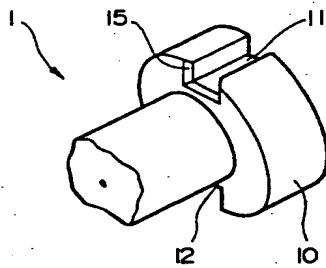


第4図



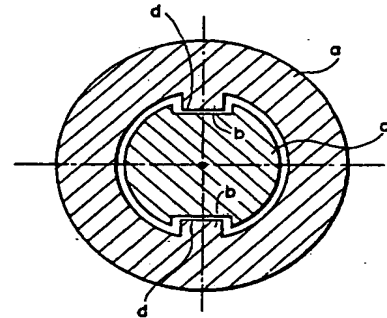
1 --- フェルール
4 --- プラグハウジング
11 --- キー溝
13 --- キー

第5図



1 --- フェルール
10 --- フランジ部
11 --- キー溝
15 --- 面取り部

第6図



第7図

